
Xpert.press

Die Reihe **Xpert.press** vermittelt Professionals in den Bereichen Softwareentwicklung, Internettechnologie und IT-Management aktuell und kompetent relevantes Fachwissen über Technologien und Produkte zur Entwicklung und Anwendung moderner Informationstechnologien.

Weitere Bände in dieser Reihe
<http://www.springer.com/series/4393>

Leonid Nossov • Hanno Ernst • Victor Chupis

Formales SQL-Tuning für Oracle-Datenbanken

Praktische Effizienz – effiziente Praxis

Leonid Nossov
ORACLE Deutschland B.V. & Co. KG
München
Deutschland

Victor Chupis
Vodafone GmbH
Düsseldorf
Deutschland

Hanno Ernst
T-SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH
Bamberg
Deutschland

Mit Illustrationen von Anna Nosova

ISSN 1439-5428

Xpert.press

ISBN 978-3-662-45291-2

DOI 10.1007/978-3-662-45292-9

ISBN 978-3-662-45292-9 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer-Verlag Berlin Heidelberg ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media (www.springer.com)

*„Ich weiß, dass ich nichts weiß“
Sokrates*

Geleitwort 1

Leonid Nossovs aktuelles Werk beschäftigt sich gezielt mit einem zentralen Aspekt des Performance Tuning für Oracle Datenbanken, der Analyse und Beschleunigung von SQL-Anweisungen. Natürlich bin ich sehr gerne Leonids Bitte nachgekommen, auch für dieses Buch ein paar einleitende Zeilen zu schreiben.

Beim Titel „Formales SQL-Tuning“ kann ich mir durchaus vorstellen, dass einige potenzielle Leser erst einmal zurückschrecken. Der Titel klingt doch sehr nach trockener Theorie. Aus meiner Sicht gibt er aber am besten die Natur des vorgestellten Verfahrens wieder. Der Begriff „formales Tuning“ kann hier gerne auch als Synonym für ein strukturiertes Vorgehen verstanden werden.

Die Oracle Datenbank stellt in ihrer aktuellen Version ein umfangreiches Arsenal an Analysemöglichkeiten und Werkzeugen zur Verfügung, die das Tuning von SQL-Statements vereinfachen oder sogar automatisieren. Es gibt aber immer wieder Situationen, in denen der Einsatz dieser Möglichkeiten nur eingeschränkt oder eventuell gar nicht möglich ist. Ein Oracler aus dem engeren Kollegenkreis nennt das gerne scherzhaft den Expertenmodus. Wir schauen dabei regelmäßig in ungläubige Gesichter, wenn dieses Vorgehen erstaunliche Laufzeitverbesserungen realisiert. Besagter Kollege hat bei einigen Kunden inzwischen den Titel Dr. SQL erlangt.

Insbesondere wenn schnelles Handeln und hoffentlich positive Ergebnisse erwartet werden, kann der Stresslevel für den DBA sehr stark ansteigen. Ich kenne aus eigener Erfahrung Situationen, in denen der DBA an Bildschirm und Tastatur versuchte, Performanz-Probleme zu bereinigen, während der übrige Raum mit einem Dutzend Personen bis hinauf zur Produktionsleitung gefüllt war. Das in diesem Buch vorgestellte konsequent formale Vorgehen kann in einer solchen Situation der rettende Anker sein.

Leonid und seinen Co-Autoren gelingt es, in den lebendigen Dialogen mit Peter Schmidt, mit dem ich mich als Leser schnell identifizieren kann, hier eher trockene Kost leicht verdaulich zubereitet und appetitlich angerichtet zu servieren. Möglich wird das durch die zahlreichen Beispiele, die das jeweils betrachtete Detail plastisch darstellen und den Leser quasi mit der Nase auf die relevanten Informationen stoßen. Mögliche Lösungen für das diagnostizierte Problem werden gleich mitgeliefert.

Meinen herzlichen Glückwunsch an dich, Leonid. Dir ist ein weiteres tolles Buch gelungen. Und Ihnen als Leser viel Vergnügen beim Lesen und die Muße, das formale SQL-Tuning zu erlernen, um dann in der nächsten kritischen Situation mit diesem Wissen zu glänzen.

München, im August 2015

Martin Gosejacob

Geleitwort 2

Ich muss gestehen, dass ich zum ersten Mal ein Buch von Leonid Nossov „in Händen halte“. Mein Kollege Martin hatte mich darauf aufmerksam gemacht, da ich selbst häufig mit Fragen zum SQL-Tuning oder Datenbank-Monitoring konfrontiert werde. SQL-Tuning ist zudem auch „hip“ und schon lange ein sehr beliebtes Thema in der Datenbank-Community. Fast jeder, der etwas auf sich hält, schreibt zum Thema SQL-Tuning einen Blog-eintrag. Besonders nach Veröffentlichung eines neuen Datenbank-Patches oder gar eine neuen Datenbank-Version kann man feststellen, wie die Informationsmenge im Internet über neue Optimiziermethoden und damit verbundene Tipps und Trick zum SQL-Tuning ansteigt.

Daher war ich natürlich besonders neugierig auf das Buch von Leonid und seinen Co-Autoren Victor Chupis und Hanno Ernst, das sich mit dem Titel „Formales SQL-Tuning“ von den mir bekannten Artikeln und Büchern stark abhob. Ich konnte mir nicht recht vorstellen, was ich erwarten sollte. Als Mathematikerin war ich natürlich mit formalen Methoden vertraut. Allerdings werden mathematische Methoden häufig als sehr „trocken“ und wenig lesenswert für den Nicht-Wissenschaftler angesehen. Umso überraschter war ich über die lockere Art und den leichten Einstieg, den Leonid mit seinem „Frage & Antwort“-Stil in seinem Buch schafft. Schnell und ohne große Mühe kann man sich in die Materie einlesen. Liest man wirklich alle Kapitel – auch die als Anfängerkapitel gekennzeichneten – lernt man sogar, wie Ausführungspläne interpretiert werden. Somit bekommen Datenbankadministratoren und Entwickler, ohne SQL-Tuning-Experte zu sein und ohne große Vorkenntnisse von Datenmodellierung zu besitzen, eine Chance, bei Tuning-Anforderungen selbst erfolgreich „Hand anzulegen“. Interessant wird es dann auch, wenn die beiden Co-Autoren Victor Chupis und Hanno Ernst zu Wort kommen. Sie stellen die formale SQL-Tuning-Methode auf den Prüfstand und lösen damit erfolgreich Probleme aus der Praxis.

Insgesamt gelingt es den drei Autoren sehr gut, den Blick für das Wesentliche beim SQL-Tuning zu schärfen. Gewappnet mit der Methode des formalen SQL-Tunings kann man dann auch ganz gelassen weiteren Änderungen in der Datenbank durch neue Optimizer Releases oder durch eigene Applikationsänderungen entgegensehen. Damit wünsche ich allen Lesern viel Spaß mit der vorliegenden Lektüre, die ich selbst nur wärmstens empfehlen kann.

München, den 10. August 2015

Ulrike Schwinn

Vorwort

Als ich das Kapitel „Formales SQL-Tuning“ in [1] schrieb, dachte ich nicht, dass es je zu einer Fortsetzung kommt. Die Methode lag, meiner Meinung nach, auf der Hand und war in meinen Augen selbstverständlich. Aus diesem Grund schien mir das erwähnte Kapitel völlig ausreichend für das Verstehen und für das Anwenden der vorgeschlagenen formalen Methode.

Die Praxis zeigte, wie sie es übrigens oft tut, etwas anderes. Erstens: So verbreitet ist diese Methode gar nicht. Zumindest nicht zwischen den Teilnehmern des Workshop für SQL-Tuning, das ich seit einiger Zeit durchführe. Bis jetzt fand ich keinen, der diese Methode vorher kannte, obwohl es genügend erfahrene Spezialisten unter den Teilnehmern gab. Zweitens: So schnell begreifbar ist diese Methode auch nicht. Ich musste mehrere Beispiele und Übungen benutzen, um das formale SQL-Tuning den anderen beibringen zu können. Drittens: Diese Methode erwies sich als sehr effektiv. Ich muss gestehen, dass ich manuelles SQL-Tuning bevorzuge und kein automatisches Verfahren von Oracle benutze. Stattdessen setze ich die besagte Methode ein, bereits jahrelang und immer mit Erfolg. Einige Teilnehmer des Workshop erzählen, dass diese Methode sie auch bereichert hat. Sie hilft ihnen, Performanz-Probleme schnell zu analysieren und zu beseitigen, was mich sehr freut.

Zu meinem Erstaunen fand ich kein Buch, in dem diese Methode beschrieben ist. Möglicherweise übersah ich etwas, möglicherweise vernachlässigen die anderen Autoren dieses einfache Verfahren. Mittlerweile denke ich aber, dass diese Methode ein wichtiger Bestandteil des praktischen SQL-Tunings ist.

Dieser Meinung sind auch zwei ausgezeichnete Datenbankspezialisten: Victor Chupis und Hanno Ernst. So entstand die Idee, dieses Buch gemeinsam zu schreiben. Ich schrieb die Kapitel, in denen das formale SQL-Tuning erläutert wird. Im Unterschied zu [1] wird diese Methode hier wesentlich strukturierter und detaillierter dargestellt. Für uns war es sehr wichtig, die praktischen Erfahrungen in diesem Buch zu präsentieren. Diesen Teil übernahmen Victor Chupis und Hanno Ernst.

Dortmund, den 25. Mai 2015

Leonid Nossow

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Ziele und Zielgruppen	2
1.2	Das Buch im Überblick	3
1.3	Danksagung	4
2	Einige Überlegungen zum Begriff	
	„SQL-Tuning“	5
2.1	SQL-Tuning: Definition und Ziele	5
2.2	SQL-Tuner	6
2.2.1	Oracle	6
2.2.2	Entwickler	8
2.2.3	Datenbankadministrator	9
3	Minimum minimorum zum Thema „Ausführungsplan“	11
3.1	Können Sie Ausführungspläne lesen?	11
3.2	Einige wichtige Details	11
3.2.1	Abschnitte im Ausführungsplan	12
3.2.2	Optimizer-Schätzungen und -Kosten	20
3.2.3	Laufzeitstatistiken	21
3.3	Zusammenfassung	23
4	Ansätze des formalen SQL-Tunings	25
4.1	Das Ziel: Effektives SQL-Tuning	25
4.2	Das Prinzip: Beseitigung der „Bremsen“ im Ausführungsplan	26
4.3	Die Methode: Analyse der Laufzeitstatistiken im Ausführungsplan	26
4.4	Das Hauptkriterium: Die Laufzeitstatistik „Kardinalität“	27
4.5	Die Handlungsweise: Ein iterativer Prozess	28
4.6	Die Richtlinie: Tuning möglichst ohne Änderungen der SQL-Anweisung	28

5 Engpässe im Ausführungsplan	31
5.1 „Lokale“ Probleme im Ausführungsplan	31
5.1.1 Ein fehlender Index	31
5.1.2 Ein nicht selektiver Index	35
5.1.3 Ein Index mit einem großen Clustering Factor	38
5.1.4 Ein Sparse-Index	39
5.1.5 Nested Loop Join statt Hash Join und umgekehrt	42
5.2 „Globale“ Probleme im Ausführungsplan	47
5.2.1 Formale Regeln zur Änderung der Tabellenreihenfolge im Join ...	47
5.2.2 Joins mit einer kleinen Treffermenge	52
5.2.3 Joins mit einer großen Treffermenge	65
5.3 Zusammenfassung	71
6 Vorgehensweise beim formalen SQL-Tuning	73
7 Praktische Erfahrungen mit dem formalen SQL-Tuning	79
7.1 Hannos Erfahrungen	79
7.1.1 Statistiken zu Problemklassen	80
7.1.2 Kleiner synthetischer Test-Case zum nicht selektiven Index	81
7.1.3 Praktisches Beispiel	83
7.2 Victors Erfahrungen	87
7.2.1 Das erste praktische Beispiel	89
7.2.2 Das zweite praktische Beispiel	91
8 Nachwort	95
9 Anhang	99
Literatur	111